vinetur

El ácido succínico impulsa la fermentación y eleva un 32% el etanol en el tradicional vino de arroz chino

El control de los ácidos orgánicos permite optimizar la calidad y el perfil aromático del Huangjiu según un estudio en Shanghái

martes 24 de marzo de 2026



Un equipo del Instituto de Microbiología de Shanghái ha publicado este martes, 24 de marzo, un estudio en la revista npj Science of Food sobre el papel de los ácidos orgánicos en la fermentación del Huangjiu, el tradicional vino de arroz chino. El trabajo se ha centrado en cómo estos compuestos influyen en la microbiota responsable de transformar el arroz en esta bebida, con el objetivo de mejorar la calidad y el control del proceso.

El Huangjiu es una bebida fermentada que depende de comunidades microbianas complejas para desarrollar su sabor y aroma. Sin embargo, hasta ahora no se conocía con precisión cómo los ácidos orgánicos presentes durante la fermentación afectan a

estas comunidades. Para abordar esta cuestión, los investigadores han utilizado técnicas avanzadas como la flavorómica y la metatranscriptómica, que permiten analizar tanto los compuestos aromáticos como la actividad genética de los microorganismos implicados.

El estudio comparó dos grupos de fermentaciones: uno con alto contenido en ácidos orgánicos (grupo H) y otro con bajo contenido (grupo L). Se identificaron 44 compuestos aromáticos diferentes y se observaron diferencias notables entre ambos grupos al final del proceso. En particular, el grupo H mostró una mayor producción de etanol y una reducción más marcada del azúcar residual, lo que indica una fermentación más completa.

En cuanto a la composición microbiana, los análisis revelaron que las bacterias lácticas (especialmente Lactobacillus) dominan durante todo el proceso en ambos grupos. Sin embargo, las diferencias más relevantes se encontraron en las comunidades fúngicas. Saccharomyces y Thermomyces fueron los géneros predominantes entre los hongos, pero su abundancia y actividad variaron según el tipo y la cantidad de ácido presente.

Uno de los hallazgos principales es que el ácido succínico se asocia positivamente con el crecimiento y la actividad de Saccharomyces cerevisiae y Thermomyces lanuginosus. Cuando se añadió ácido succínico a las fermentaciones simuladas, aumentó tanto la biomasa de S. cerevisiae como la producción de etanol, llegando a incrementos del 32% respecto al control sin este ácido. Este efecto se relaciona con una mayor expresión de genes implicados en el metabolismo del azúcar y en rutas energéticas clave como la glucólisis y el ciclo del ácido tricarboxílico.

Por el contrario, concentraciones elevadas de ácido láctico o tartárico inhibieron el crecimiento de S. cerevisiae. El ácido láctico es producido principalmente por bacterias lácticas durante la fermentación y puede llegar a niveles que dificultan el desarrollo de las levaduras responsables de generar alcohol y compuestos aromáticos deseables. El ácido tartárico, aunque no es metabolizado por S. cerevisiae, también mostró efectos negativos cuando se acumulaba en exceso.

El análisis metatranscriptómico permitió observar cómo varía la expresión genética de los microorganismos bajo diferentes condiciones ácidas. En presencia de altos niveles de ácido succínico, S. cerevisiae activó genes relacionados con la tolerancia al estrés ácido y con rutas metabólicas que favorecen un uso más eficiente del azúcar disponible. Esto sugiere que ajustar las concentraciones de ciertos ácidos podría ser una herramienta útil para dirigir la fermentación hacia perfiles aromáticos concretos o para aumentar el rendimiento alcohólico.

Los autores señalan que comprender cómo los ácidos orgánicos endógenos modulan la microbiota abre nuevas posibilidades para gestionar la fermentación del Huangjiu con mayor precisión. Por ejemplo, sería posible diseñar cultivos iniciadores adaptados a ambientes ácidos específicos o ajustar las condiciones para favorecer microorganismos beneficiosos y limitar aquellos que generan sabores indeseados.

El trabajo también destaca que estos resultados pueden servir como referencia para otros sistemas tradicionales de bebidas fermentadas donde intervienen comunidades microbianas complejas. No obstante, advierten que las pruebas se han realizado en condiciones controladas de laboratorio y será necesario validar estos enfoques a escala industrial antes de su aplicación comercial.

La investigación ha contado con muestras recogidas en diferentes etapas del proceso productivo en Shaoxing (Zhejiang), una región conocida por su tradición enológica ligada al Huangjiu. Los experimentos incluyeron análisis físico-químicos estándar (azúcares, etanol, acidez total), identificación y cuantificación de compuestos volátiles mediante cromatografía acoplada a espectrometría de masas, secuenciación genética para determinar las poblaciones microbianas presentes y ensayos específicos para medir el efecto directo de cada ácido sobre las especies clave.

En conclusión, este estudio aporta información relevante sobre cómo los ácidos orgánicos influyen en la dinámica microbiana y en el resultado final del Huangjiu. La gestión precisa de estos compuestos podría convertirse en una herramienta fundamental para mejorar tanto la calidad sensorial como la estabilidad del producto final.